

OFFICIAL

# Howard & Howard

**law for business**

---

**FACSIMILE TRANSMITTAL SHEET**

---

This communication is confidential and intended only for the addressee. Any distribution or duplication of this communication is prohibited. If this facsimile was not intended for you, please telephone us immediately so that we can arrange for its return at our expense.

TO:

Examiner Matthew O. Savage  
GROUP ART UNIT: 1723

FROM:

David M. LaPrairie

COMPANY:

USPTO

DATE:

July 14, 2003

FAX NUMBER:

(703) 872-9310

TOTAL NO. OF PAGES INCLUDING COVER:

9

PHONE NUMBER:

(703) 308-3854

SENDER'S TELEPHONE NUMBER:

(248) 723-0442

CLIENT NUMBER

64,131-003

SENDER'S FAX NUMBER:

(248) 645-1568

☐ URGENT ☒ FOR REVIEW ☐ PLEASE COMMENT ☐ PLEASE REPLY ☐ PLEASE RECYCLE

NOTES/COMMENTS:

RE: US Patent Application On  
"Filter Assembly, Filter Element, And Method Of Utilizing The Same"  
Serial No.: 09/931,510  
Our File No. 64,131-003

FAX RECEIVED

JUL 15 2003

TC 1700

HOWARD & HOWARD ATTORNEYS, P.C.  
THE PINEHURST OFFICE CENTER, SUITE 101  
39400 WOODWARD AVENUE

Received from <248 645 1568> at 7/14/03 1:15:45 PM [Eastern Daylight Time]

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

Applicant: E. Bayne Carew                      Group Art Unit: 1723  
Serial Number: 09/931,510                      Examiner: Savage, Matthew O.  
Filed: August 16, 2001  
Title: FILTER ASSEMBLY, FILTER ELEMENT, AND METHOD OF  
UTILIZING THE SAME  
Attorney Docket No.: 64,131-003

**SUPPLEMENT TO AMENDMENT**

Mail Stop Non-Fee Amendment  
Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, Virginia 22313-1450

Dear Sir:

As a supplement to the Amendment mailed on July 11, 2003 and in response to the Office Action from the Examiner dated March 12, 2003, Paper No. 8, please also consider the attached Exhibit A, specifically Figure 4 of Author's Certificate SU 1368003 A1. Due to an inadvertent omission, Exhibit A was not included in the Amendment that was mailed on July 11<sup>th</sup>.

FAX RECEIVED  
JUL 15 2003  
TC 1700

#9/Response  
7/16/03  
P. Butto

U.S.S.N. 09/931,510

**EXHIBIT A**



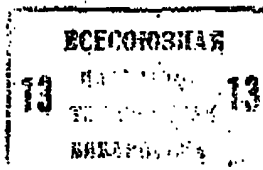
СОЮЗ СОВЕТСКИХ  
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ  
РЕСПУБЛИК

(SU) 1368003 A1

(SU) 4 В. 01 D 29/44, 29/48

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР  
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



- (21) 4056522/31-26  
(22) 13.01.86  
(46) 23.01.88. Бюл. № 3  
(71) Институт физической химии  
АН СССР  
(72) В. Б. Крапужин, В. А. Лавриков,  
В. И. Карета и А. В. Серов  
(53) 66.067.362(088.8)  
(56) Авторское свидетельство СССР  
№ 925367, кл. В 01 D 29/48, 1980.  
Патент Великобритании  
№ 1388256, кл. В 01 D 29/38, 1975.

## (54) СПИРАЛЬНЫЙ ФИЛЬТР

(57) Изобретение относится к отраслям промышленности, эксплуатирующим и изготавливающим фильтры для очистки жидкости или газа от дисперсной фазы. Цель изобретения - упрощение конструкции фильтра. Межвитковые фильтрующие зазоры в фильтрующем элементе спирального фильтра образованы многоугольными витками, вершины которых смещены одна относительно другой. Смещения многоугольных витков производят силами упругости самой проволоки, которые приводят в действие

путем обрубки ее между натягивающими роликами и многоугольным прутком, зажатым в патроне токарного станка, по окончании намотки спирали. К спирали, снятой с прутка, приваривают крышку и штуцер. Полученный спиральный фильтрующий элемент при фильтровании, снаружи под воздействием давления фильтруемой жидкости или газа сжимается, а при регенерации от воздействия обратного потока жидкости или газа растягивается, что облегчает регенерацию фильтрующего элемента. Величина получаемого зазора зависит от радиуса вписанной в многоугольный виток окружности  $R_1$ , радиуса описанной около многоугольного витка окружности  $R_2$ , диаметра проволоки  $d$ , радиуса округления проволоки в вершинах многоугольных витков  $r$  и угла при вершине многоугольного витка  $\alpha$ . Перечисленные величины служат для расчета максимально возможного зазора  $\delta$  по формуле

$$\delta = \sqrt{[R_2 - R_1 - d - r / (1 / \cos \alpha / 2 - 1)] + d^2} - d.$$

5 ил.

(SU) 1368003 A1

1368003

2

Изобретение относится к фильтрованию жидкостей и газов через спиральные фильтры, может быть использовано для фильтрования радиоактивных и агрессивных газов в жидкой дисперсионных сред на атомных и тепловых электростанциях, в быту для очистки воды, в автомобилях для очистки масел и воздуха, в пищевой и строительной промышленности при производстве красящих пигментов, в нефтяной и химической промышленности.

Цель изобретения - упрощение конструкции фильтра.

На фиг. 1 представлен спиральный фильтр, работающий под давлением, в режиме фильтрования; общий вид; на фиг. 2 - то же, в режиме регенерации; на фиг. 3 - то же, под разрежением; на фиг. 4 - фильтрующий элемент, вид сверху; на фиг. 5 - схема устройства для изготовления фильтрующего элемента.

Фильтр состоит из корпуса 1 с подводным патрубком 2 и отводящим патрубком 3 фильтра, вертикально установленного в корпусе фильтрующего элемента в виде спирали 4. Витки 5 спирали 4 выполнены в виде многоугольников, вершины которых смещены одна относительно другой. Корпус 1 содержит штуцер 6 для слива загрязнений. В случае работы фильтра под разрежением отводящий патрубок 3 фильтра соединен с разделительной емкостью 7 (фиг. 3).

Устройство для изготовления фильтра включает многогранный пруток 8, закрепленный в патроне 9 токарного станка и поджатый центром 10, ролики 11 - 13 для создания натяжения проволоки, плиту 14, зажатую в резцедержателе 15 станка.

Проволоку наматывают виток к витку на многогранный пруток 8, который вращается в патроне токарного станка. Натяжение проволоки осуществляют путем трехкратного перегиба проволоки между роликами 11 - 13. При необходимости усиления натяжения изменяют путем увеличения или уменьшения узла перегиба проволоки. Для этого расстояние между роликами уменьшают или увеличивают. Подача резцедержателя 15 подбегает к диаметру проволоки. После намотки на пруток проволоку обрезают между ро-

ликом 11 и прутком 8. Силы упругости, накопившиеся в проволоке во время намотки, заставляют ее раскручиваться, что ведет к смещению многоугольных витков в относительно друг друга. Затем полученную спираль снимают с оправки, отжигают в сжатом состоянии и приваривают к ней крышку и штуцер.

Указанным способом изготовлены фильтрующие элементы из нержавеющей стали (проволоки  $\phi$  2 и 0,72 мм) с внешними диаметрами от 15 до 40 мм. Путем изменения числа углов в витках спирали, а также при изменении усилий натяжения проволоки максимальную величину фильтрующих зазоров получают от 6 до 140 мкм. Межвитковые фильтрующие зазоры  $\delta$  образуются между смежными многоугольными витками 5, вершины которых смещены относительно друг друга (фиг. 4). Величина смещения вершин многоугольных витков относительно друг друга  $\beta$ , угол при вершине многоугольников  $\alpha$  и радиусы скругления вершин многоугольников  $r$  определяют величину межвиткового зазора  $\delta$ . Максимальная величина зазора  $\delta$  получается, когда вершины предыдущих находятся между двумя вершинами последующих витков: угол сдвига в этом случае равен половине центрального угла  $\alpha$ . В других случаях величина  $\delta$  уменьшается и достигает нуля при  $\beta = \alpha$ . Для расчета максимальной величины зазора можно использовать формулу, выведенную из геометрических построений:

$$\delta = \sqrt{\left[ R_2 - R_1 - d - r \left( \frac{1}{\cos \alpha / 2} - 1 \right) \right]^2 + d^2} - d,$$

где  $R_1$  - радиус окружности, вписанной в многоугольный виток;

$R_2$  - радиус окружности, описанной около многоугольного витка;

$d$  - диаметр проволоки;

$r$  - радиус скругления вершин многоугольников;

$\alpha$  - угол при вершине многоугольника.

Фильтр работает следующим образом.

Во время фильтрования при проходе потока жидкости через патрубок 2 и фильтрующий элемент снаружи последнего возникает перепад давления. Давление снаружи фильтрующего элемента больше, чем внутри, так как поток жидкости теряет часть своей энергии

3

1368003

4

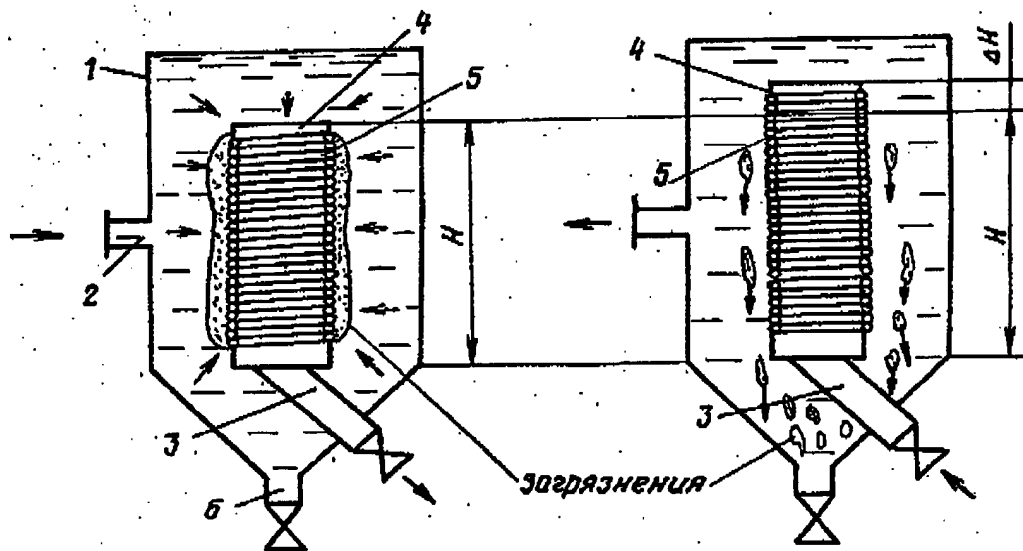
по ходу движения, преодолевая гидравлическое сопротивление фильтрующего элемента. Этот перепад давления и является той силой, которая, действуя по закону Паскаля одинаково по всей наружной поверхности фильтрующего элемента, заставляет сжиматься витки 5 спирали 4 до их соприкосновения друг с другом. Сомкнувшись, витки 5 спирали 4 сохраняют межвитковые зазоры в течение всего времени фильтрования, пока сохраняется или растет перепад давления на фильтрующем элементе за счет подачи фильтруемой жидкости. При этом высота фильтрующего элемента минимальна и равна  $H$  (Фиг. 2). Во время регенерации поток жидкости направляется через фильтрующий элемент в обратном направлении через патрубок 3. Давление жидкости внутри фильтрующего элемента становится больше, чем снаружи: в этом случае избыток давления оказывается внутри фильтрующего элемента и растягивает спираль 4 до тех пор, пока силы упругости, возникающие в проволоке при растяжении, не уравновесятся гидродинамическим потоком промывной жидкости. Во время регенерации высота фильтру-

ющего элемента увеличивается на величину  $\Delta H$ , а по окончании регенерации, которая обычно длится 5-7 с, подача промывной жидкости внутрь фильтрующего элемента прекращается и он возвращается в исходное положение, уменьшаясь по высоте до величины, близкой к  $H$ .

Использование предлагаемого фильтра позволяет обеспечить устойчивую его работу без дополнительных деталей, возможность получения межвитковых зазоров в широком диапазоне путем изменения усилия натяжения проволоки при намотке спирали или путем изменения числа углов в витках спирали.

## 20 Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

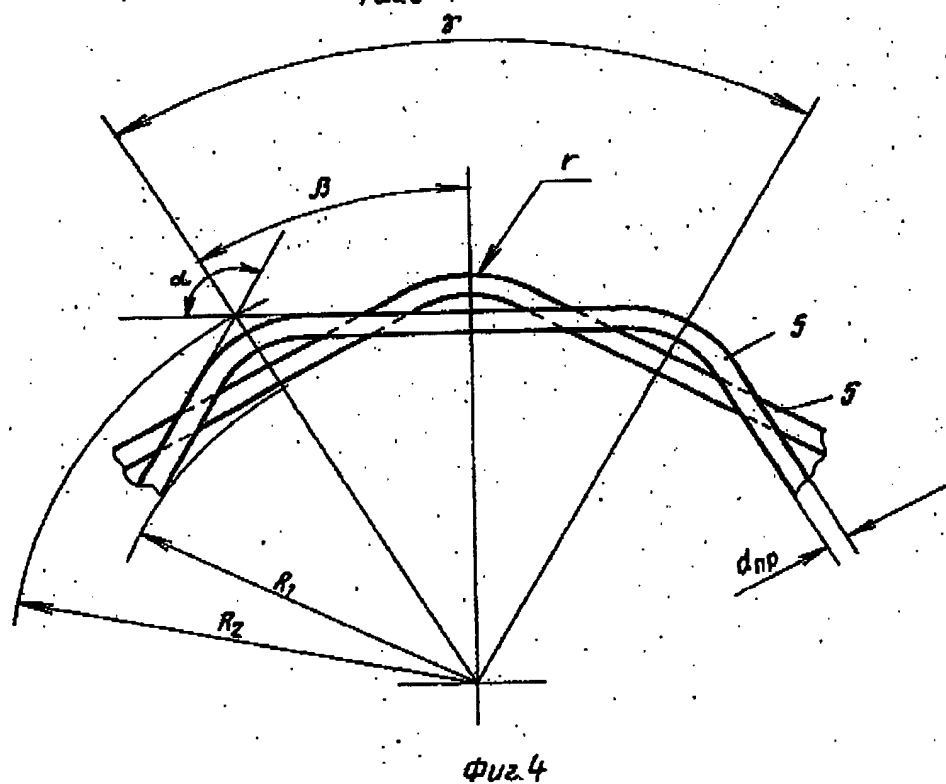
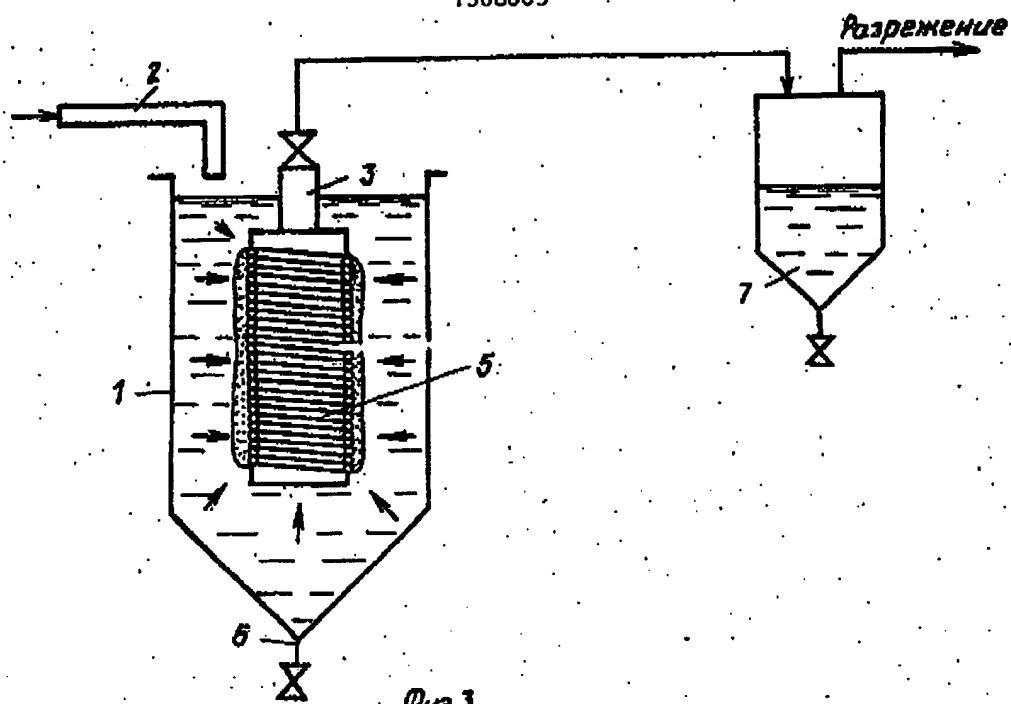
Спиральный фильтр, содержащий корпус с подводящим и отводящим патрубками, вертикально установленный в корпусе фильтрующий элемент в виде спирали, отличающийся тем, что, с целью упрощения конструкции фильтра, витки спирали выполнены в виде многоугольников, вершины которых смещены относительно друг друга.



Фиг. 1

Фиг. 2

**1368003**



1368003

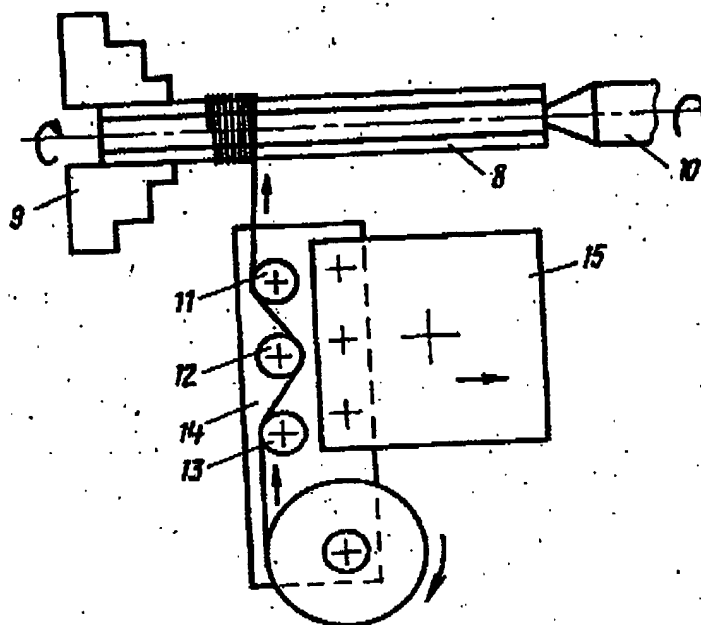


Fig. 5

Редактор Н. Тулица      Составитель Т. Леднева  
 Техред Л. Сердюкова      Корректор И. Эрдейи

Заказ 131/7

Тираж 642

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР  
 по делам изобретений и открытий  
 113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Производственно-полиграфическое предприятие, г. Ужгород, ул. Проектная, 4



U.S.S.N. 09/931,510

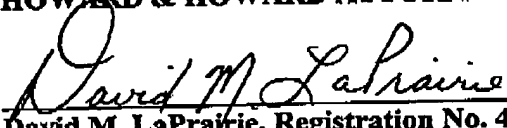
It is respectfully submitted that the application is now presented in condition for allowance, which allowance is respectfully solicited. Further, favorable reconsideration of the outstanding office action is hereby requested.

The Commissioner is authorized to charge our deposit account no. 08-2789 for any additional fees or credit the account for any overpayment.

Respectfully submitted,

HOWARD &amp; HOWARD ATTORNEYS, P.C.

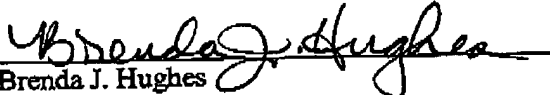
Dated: July 14, 2003

  
David M. LaPrairie, Registration No. 46,295  
The Pinhurst Office Center, Suite 101  
39400 Woodward Avenue  
Bloomfield Hills, Michigan 48304-5151  
(248) 723-0442

FAX RECEIVED  
JUL 15 2003  
TC 1700

**CERTIFICATE OF FACSIMILE TRANSMISSION**

I hereby certify that the attached Supplement to Amendment is being facsimiled to the United States Patent and Trademark Office addressed to Examiner Matthew O. Savage, at Mail Stop Non-Fee Amendment, Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450, facsimile number (703) 872-9310, on this 14th day of July, 2003.

  
Brenda J. Hughes

G:\C\Carew\Ip00003\Patent\Supplement to Amendment - Exhibit A.doc